Aus der medizinischen Klinik in Tübingen.

Über die Hauttemperatur des gesunden Menschen.

INAUGURALDISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

IN DER

MEDIZIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHILFE

UNTER DEM PRÄSIDIUM

VON

Dr. LUDOLF KREHL
O. Ö. PROFESSOR DER MEDIZIN UND VORSTAND DER MEDIZINISCHEN KLINIK ZU TÜBINGEN

DER

MEDIZINISCHEN FAKULTÄT IN TÜBINGEN

VORGELEGT

VON

JOHANNES OEHLER
APPROB. ARZT IN STUTTGART.

MIT 1 KURVENTAFEL.

NAUMBURG a. S.
LIPPERT & CO. (G. PÄTZ'SCHE BUCHDRUCKEREI)
1904.

Aus der medizinischen Klinik in Tübingen.

Über die Hauttemperatur des gesunden Menschen.

INAUGURALDISSERTATION

zur

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

in der

MEDIZIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHILFE

UNTER DEM PRÄSIDIUM

von

Dr. LUDOLF KREHL

O. Ö. PROFESSOR DER MEDIZIN UND VORSTAND DER MEDIZINISCHEN KLINIK ZU TÜBINGEN

der

MEDIZINISCHEN FAKULTÄT IN TÜBINGEN

VORGELEGT

von

JOHANNES OEHLER

APPROB. ARZT IN STUTTGART.

ACAD. LAUBAT. BURL.

MIT 1 KURVENTAFEL.

NAUMBURG a. S.

LIPPERT & CO. (G. PÄTZ'SCHE BUCHDRUCKEREI)

1904.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Tübingen.

Referent: Prof. Dr. **Krehl.**

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit

gewidmet!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547024_0167

Die ersten maßgebenden Untersuchungen über die Hauttemperatur des gesunden Menschen stammen von Kunkel.[1]) Seine Versuche, welche mit der genauen thermoelektrischen Methode angestellt wurden, ergaben, was die absolute Höhe der Hauttemperatur betrifft, sehr zuverlässige Resultate; die Zahlen waren, allerdings nur an einer einzigen Versuchsperson gewonnen worden.

Seit längerer Zeit hat man der Beobachtung der Hauttemperatur von Gesunden und Kranken lebhaftes Interesse entgegengebracht weil eine zuverlässige Kenntnis der Hauttemperatur manchen wertvollen Schluß auf das Verhalten der Wärmeregulation gestattet, im besonderen gewisse Anhaltspunkte für die Größe der Wärmeabgabe durch Leitung und Strahlung gibt.[1]) [2])

Das Bestreben, die Bestimmung der Hauttemperatur auch zur Diagnostik der inneren Krankheiten zu verwenden, führte zur „Thermopalpation“ [3]), als neuer physikalischer Untersuchungsmethode, die sich indessen nicht bewährte.

Trotz einer großen Literatur über die Hauttemperatur [4]) fehlen

---

1) Kunkel, Über die Temperatur der menschl. Haut. Zeitschr. f. Biologie 1889.

2) Rubner, Thermische Studien über die Bekleidung des Menschen. Archiv f. Hygiene 1895.

3) Benczur u. Jonas, Über Thermopalpation. Archiv f. klin. Medizin Bd. 46 S. 19, Bd. 48 S. 578.

4) Die Literatur über normale Hauttemperatur, die hier allein in Betracht kommt, hat in Boye's „Beitrag zur Lehre von der normalen Haut-

jedoch bis heute noch ausgedehntere Untersuchungen an einer größeren Anzahl von gesunden Versuchspersonen, bei denen die Temperatur der ganzen Körperoberfläche Berücksichtigung gefunden hätte. Um solche Durchschnittswerte zu gewinnen, ist es notwendig, möglichst viele, gleichmäßig über die Haut verteilte Stellen zu messen, in derselben Weise, in der Grünenwald[1]) seine Temperaturbestimmungen an der Haut von fiebernden Kranken vornahm. Solche Messungen an Gesunden führte ich nach Aufforderung des Herrn Prof. Krehl aus.

Um eine große Anzahl von Menschen in beschränkter Zeit an möglichst vielen Hautstellen messen zu können, mußte ein Verfahren gewählt werden, welches relativ schnell brauchbare Resultate liefern konnte, selbst wenn dieselben nicht den höchsten Anforderungen an Genauigkeit entsprachen. Dies schien am leichtesten mit einem Quecksilberkontaktthermometer erreichbar. Wenn also trotz der Einwendungen, die von verschiedenen Autoren gegen die Benutzung von Quecksilberthermometern zur Bestimmung der Hauttemperatur geltend gemacht worden sind, von uns diese Methode gewählt wurde, so ist das dem Umstande zuzuschreiben, daß keine Aussicht vorhanden war, mit einem thermoelektrischen Apparat in absehbarer Zeit eine größere Anzahl „vollständiger" Messungen der menschlichen Körperoberfläche zu gewinnen. (Gewöhnlich maßen wir die Temperatur an 17 verschiedenen Hautstellen.) Auch das täglich von neuem notwendige Kalibrieren und das lang dauernde Anwärmen hätte zu viel Zeit in Anspruch genommen. Ferner würde die Unmöglichkeit, den Apparat in der Klinik herum zu transportieren, für unsere Untersuchungen störend gewesen sein.

Schließlich kommt hinzu, daß eine absolut genaue Messung für unsere Beobachtungen wohl wünschenswert, aber nicht unbedingt notwendig erscheint. Nach dem Plan der Arbeit kam es ja weniger darauf an, die absolute Höhe der Hauttemperatur im strengsten Sinne, als vielmehr das Verhältnis der einzelnen Hauttemperaturen zueinander zu bestimmen, und für diese mehr relative Art der Temperaturbestimmung ist, wenn man sich folgender Messungsmethode bedient, das Quecksilberthermometer entschieden ausreichend.

---

temperatur der Menschen" (Inaug.-Dissert. Leipzig 1901) eine ausführliche Bearbeitung gefunden; ich darf mich daher hier auf das Notwendigste beschränken.

1) Grünenwald, Th., Über Hauttemperatur bei fiebernden Kranken. Archiv f. klin. Mediz. Bd. LXXVIII S. 333.

Methode.

Zur Verwendung kamen Kontaktthermometer von der Firma A. Haak in Jena mit horizontalem, schneckenförmig aufgerolltem Quecksilbergefäß, die zur Abhaltung von Luftzug mit einer kleinen Glasglocke umgeben sind. Die Skala war in 2 Zehntelgrade eingeteilt, ließ mithin noch 1 Zehntelgrad durch Abschätzung sicher bestimmen. Dieses Instrument erwärmten wir, um eine Abkühlung der zu untersuchenden Hautstellen beim Aufsetzen zu vermeiden, vorher auf der eigenen Handfläche an und zwar, bis ein um wenige Grade niedrigerer Temperaturpunkt als der zu erwartende (meist ca. 30 °) angegeben wurde. Sodann setzten wir es auf die zu untersuchende Hautstelle auf und führten es hier, ohne die Zirkulationsverhältnisse der Haut zu verändern, unter langsamem, leichtem Gleiten, ungefähr in der Ausdehnung eines kleinen Handtellers, so lange umher bis der Quecksilberfaden, der im Anfang gewöhnlich sehr rasch anstieg und sich von da ab nur noch um 2—3 Zehntelgrade erhob, einen fixen Punkt erreicht hatte.

Die Messung einer Hautstelle nahm auf diese Weise nur ca. 1 Min. in Anspruch, konnte deshalb in beliebiger Häufigkeit vorgenommen werden. Wurde das Thermometer zur Kontrolle einmal länger aufgesetzt, so kamen höchstens Schwankungen des Quecksilberfadens bis zu 3 Zehntelgraden zur Beobachtung. Mit dieser kleinen Fehlerquelle wäre also bei Betrachtung der Resultate zu rechnen. Da aber darauf geachtet wurde (ev. durch vorheriges Sinkenlassen des Thermometers bei Übergang von einer meist höher temperierten Stelle auf eine niedrigere), daß das Thermometer immer mit einem ein bis mehrere Grade niedrigeren Stand, als er der betreffenden Stelle entsprach, angelegt wurde, dürften alle dadurch gewonnenen Resultate nur im gleichen Sinne beeinflußt sein, indem die Hauttemperaturen um 1—3 Zehntelgrade zu niedrig angenommen wurden, was für die vorliegenden Untersuchungen nicht viel zu bedeuten haben dürfte.

Diese abgekürzte Messungsmethode mußte so gehandhabt werden, weil das Abwarten der definitiven Einstellung zu viel Zeit in Anspruch genommen und das längere Aufliegen des Thermometers veränderte Außenbedingungen für die betreffende Hautstelle geschaffen hätte. So wurde das Thermometer immer in dem empirisch gefundenen Moment der relativen fixen Einstellung abgenommen, die im allgemeinen auffallend deutlich markiert war, kurze Zeit nach dem anfänglichen raschen Steigen.

Die Einwände, die gegen Anwendung der thermometrischen Methode zur Hautwärmemessung schon erhoben worden sind, laufen im wesentlichen darauf hinaus, daß zur Erwärmung des Quecksilberbehälters ein zu großes Wärmequantum von seiten der Hautoberfläche nötig sei, daß notwendig eine Abkühlung dieser die Folge sein müsse, und daß die lange Anlegezeit, deren das Thermometer zur fixen Einstellung bedürfe, die Wärmeabgabe der Haut verändere. Beides sucht die abgekürzte Methode mit gleitendem Thermometer zu vermeiden: das nötige Wärmequantum verteilt sich auf eine Hautfläche von der Größe eines Handtellers; durch das Gleiten verschwindet auch die Beeinträchtigung der Wärmeabgabe für die einzelne Hautstelle. Das Gleitenlassen hat zudem noch den

Vorteil, daß das Thermometer rascher erwärmt wird, begünstigt also auch dadurch die abgekürzte Messungsmethode.

Bei Anwendung dieser und Kenntnis der Fehlerquellen, die sich bei einiger Übung vermeiden lassen, erscheint das Quecksilberkontaktthermometer als ein in praxi leicht verwendbares und auch genügend genaues Instrument.

Diese Messung der Hauttemperatur, meist an 17 verschiedenen, zum Teil symmetrischen Hautstellen eines Menschen vorgenommen, nahm etwa 15—20 Minuten in Anspruch, und konnte daher, besonders bei fortlaufenden Messungen, genügend oft wiederholt werden, ohne wesentliche Inanspruchnahme der betreffenden Versuchsperson, und ohne daß sich während diezer kurzen Zeit die Versuchsbedingungen für diese wesentlich geändert hätten.

Eine etwaige stärkere Abkühlung während des Messens war dadurch ausgeschlossen, daß die Hautstellen, soweit sie nicht wie Gesicht und Hände jederzeit der Außentemperatur schutzlos preisgegeben sind, entweder nur für ganz kurze Zeit, eben die Zeit der Messung der betreffenden Hautstelle entblößt oder unter der Bettdecke gemessen wurden, so daß nur der Skalenteil des Thermometers, seitlich von der Bettdecke umfaßt, sichtbar und der Außentemperatur zugänglich war, während die führende Hand unter der Bettdecke das Quecksilbergefäß gleiten ließ.

Die gewöhnlich gemessenen Hautstellen waren: die Stirne in der Mitte über der Glabella, die Wange direkt unterhalb des Jochbeins, die Mitte des Brustbeins, die Bauchhaut in der Mitte direkt über dem Nabel, der Oberarm auf der Höhe des Bizepswulstes, der Vorderarm in der Mitte der Beugeseite, ferner die Mitte des Handrückens, die Mitte der Streckseite des Oberschenkels, der Unterschenkel in der Hälfte seiner Länge am Wadenbein und der Fußrücken auf der Höhe der Fußwölbung; Wange und Extremitäten wurden immer doppelseitig gemessen.

Die Körpertemperatur wurde während des Versuchs, oder kurz vor oder nachher mit Maximalthermometern meist in der Achselhöhle, bei einer Versuchsreihe auch im Rektum bestimmt. Die Zimmertemperatur (oft als Außentemperatur im Gegensatz zur Innen-Körpertemperatur bezeichnet) wurde immer direkt vor oder während der Hauttemperaturbestimmung mit einem genau geeichten Schleuderthermometer gemessen, das sich bequem nach Viertelgrade ablesen ließ. — Als Versuchspersonen dienten Patienten der Klinik, von deren Krankheiten man keinen verändernden Einfluß auf die Hauttemperatur erwarten konnte.

Die Resultate sind der leichteren Übersicht wegen in Tabellen und Kurven angeordnet; nur ein Teil der einzelnen Resultate konnte hier wiedergegeben werden; meist mußte ich mich, um nicht zu ausführlich zu werden, auf die Angabe von Durchschnittswerten beschränken.

Unsere Versuche stellten wir folgendermaßen an: Um eventuell vorhandene, individuelle Verschiedenheiten kennen zu lernen, machten wir einesteils an möglichst verschiedenen Personen einmalige Messungen; andernteils wiederholten wir an denselben Menschen zu verschiedenen Zeiten unsere Messungen in der Absicht,

so eine etwaige Konstanz der Hauttemperatur bei gleichen Bedingungen nachweisen zu können und um den Einfluß der in Betracht kommenden, die Hauttemperatur ändernden Faktoren zu eruieren. Zu diesen rechnet man die Temperatur und den Feuchtigkeitsgehalt der Luft, die Tageszeit, Ruhe und Bewegung, Bedeckung resp. Bekleidung, die Nahrungsaufnahme.

Die Kunkel'sche Folgerung am Ende seiner Arbeit „Die Temperatur unserer Haut ist eine nahezu konstante", von ihm an einer Versuchsperson erprobt, sollte zunächst an einer größeren Anzahl Menschen geprüft werden. Zu diesem Zweck wurde zuerst eine Versuchsanordnung gewählt, die für möglichste Unveränderlichkeit der Außenbedingungen die Garantie bot: nämlich absoluter Hungerzustand,[1]) absolute Bettruhe in gleichmäßig temperiertem Zimmer (durchschnittlich 22° C). Diese Versuche dauerten 3 Tage. Da wir zum Vergleich die Tageskurve beim hungernden und bei reichlicher Nahrung an demselben Menschen studieren wollten, gaben wir unseren Versuchspersonen während des ersten Tages volle Kost. Erst dann begann die 40 Stunden dauernde Hungerperiode. Die ganze Versuchszeit über wurde, mit Ausnahme einer 16stündigen Ruhepause zu Beginn des Hungerzustands, etwa 4stündlich, im ganzen 14mal gemessen, immer an den oben erwähnten 17 Hautstellen, mit Berücksichtigung der Rektumtemperatur.

1. Die Hauttemperatur beim Nüchternen und der Einfluß der Nahrungszufuhr; die Tageskurve der Hauttemperatur (s. Tafel I—III).

Die Kurventafel I a enthält 4 Einzelkurven, welche die Durchschnittswerte der Hauttemperaturen an Kopf, Rumpf, Oberarm und Oberschenkel, Vorderarm und Unterschenkel angeben. Bei näherer Betrachtung sehen wir auf ihr ein Bündel Kurvenlinien, welche bald parallel zu einander laufend, bald sich schneidend, im allgemeinen zwischen 33,5 und 35,5° C liegen. Erhebung und Abfall wechseln miteinander ab, vielleicht in einiger Abhängigkeit von dem, wenn auch geringen Wechsel der Zimmertemperatur. In innigerer Beziehung scheint die Hauttemperatur zu den Schwankungen der Körpertemperatur zu stehen. In ganz ähnlicher Weise wie

1) Einige Kandidaten der Medizin erboten sich zu den Versuchen, die in der Klinik selbstverständlich unter sicherer Kontrolle ausgeführt wurden, zwei davon, Ba. und St. wurden zu gleicher Zeit untersucht; sie standen unter vollständig gleichen Versuchsbedingungen.

diese ändert sie sich im Verlaufe eines Tages; nur sind die Schwankungen der Hauttemperatur meist etwas größer. Im Stadium der Nahrungsentziehung, in welchem die Tagesschwankungen der Rektumtemperatur weniger ausgeprägt sind, zeigt die Hauttemperatur denselben periodischen Wechsel wie am Tage der Nahrungszufuhr, an den Extremitäten sind diese Schwankungen während der Hungerzeit sogar erheblicher als vorher. Dabei ist auch die ganze Hauttemperatur etwas gesunken, das Verhältnis der einzelnen Kurven zueinander jedoch ist ein ähnliches: Gesicht- und Rumpftemperatur streiten sich um die höchste Stelle, bei Nahrungszufuhr und -Entziehung; die Extremitätentemperaturen sind niedriger und verlaufen innig miteinander, aber gesondert von Gesicht- und Rumpftemperatur.

Was läßt sich nun aus dem Verlauf der Kurven schließen? Zunächst welchen Einfluß hat die Nahrungsentziehung auf die Hauttemperatur? Sie sinkt durchschnittlich wenige Zehntelgrade, sie weist etwas größere Schwankungen auf, aber nur an den Oberflächenpartien peripherer Körperteile, wie Arm und Bein, nicht an Kopf und Rumpf. Mit der Dauer der Nahrungsentziehung fällt die Hauttemperatur immer mehr, weil einmal die Wärmeabgabe durch Leitung und Strahlung proportional der verminderten Wärmebildung sinkt, und außerdem wohl auch der Einfluß der Außentemperatur beim Hungernden mehr zur Geltung kommt.[1])

Dann die Frage: Gibt es eine Tageskurve der Hauttemperatur und wie verhält sich diese bei Nahrungsentziehung? Die Kurve I läßt eine Tageskurve erkennen: welche einen ähnlichen Verlauf wie die Rektumtemperatur hat. Sie ist nachts am tiefsten und hat anscheinend zwei Höhepunkte, Mittags und gegen Abend. Bei Nahrungsentziehung scheint sich dieser Typus etwas zu verwischen. Ganz bestimmte Angaben darüber lassen sich jedoch nach meinen Versuchen nicht machen.

Nun noch die Frage nach der Konstanz der Hauttemperatur? Die zugehörigen Kurven I b und c, welche die Übersicht über die Einzelresultate geben, zeigen, daß auch diese nur in geringen Grenzen schwanken, daß die ganze Oberflächentemperatur, wenn sich auch eine gewisse Abstufung in der Temperatur der einzelnen Hautstellen der Extremitäten gegenüber denen des Rumpfes, also vom Zentrum nach der Peripherie hin bemerkbar macht, im all-

1) Anders verhält es sich bei Kurventafel III; siehe deren Besprechung S. 8.

gemeinen etwa 2° umfaßt (33,5—35,5). Diese Grenze wird nach oben nur von der Wangentemperatur überschritten, die mit der Bauchtemperatur hier die höchst temperierten Körperstellen bilden. Dann folgen Stirn und Brust in parallelem Verlaufe; noch etwas tiefer liegt die Temperatur der Extremitäten. Zwischen den 4 verschiedenen Hautstellen der Gliedmaßen bestehen keine erheblicheren Differenzen. Die Temperatur des peripheren Teils ist nur wenig niedriger als die des zentralen. Nur im Stadium der Nahrungsentziehung wird die Grenze nach unten (33,5) von ihnen überschritten.

Betrachten wir unter diesen Gesichtspunkten auch die anderen Kurven, so muß auf der Kurve II, die unter ganz gleichen Versuchsbedingungen gewonnen wurde, auffallen, daß die ganze Hauttemperatur etwas höher gestellt ist, daß die Schwankungen etwas größer sind, und daß die oben genannten Verhältnisse der Einzelkurven zueinander sich geändert haben. In Kurve I zeigte sich eine völlige Trennung der Extremitätentemperaturen einerseits von den Rumpf- und Kopftemperaturen andererseits. Die Temperatur der peripheren und mehr zentralen Oberflächenpartien berührten sich also kaum in ihrem Verlaufe. In Kurve II hat sich dagegen das Verhältnis in der Weise geändert, daß die Temperatur des Rumpfs allein in etwa $^3/_4$° Abstand von derjenigen der übrigen Hautstellen, deren Kurven vielfach verschlungen sind, die höchste Stelle bewahrt. Die Einzelkurven IIb und c zeigen an den Extremitäten ähnliche Verhältnisse wie vorhin: Bauch und Wange haben eine sehr hohe, die letztere eine sehr schwankende Hauttemperatur, an Brust und Stirne zeigt sich deutliche Abstufung. Die gesamte Hauttemperatur, namentlich die von Kopf und Rumpf, geht mit der Rektumtemperatur im Stadium der Nahrungszufuhr parallel. Die Nahrungsentziehung übt auf die Hauttemperatur und ihren Verlauf keinen wesentlichen Einfluß aus.

Die Hauttemperaturen der Kurve II liegen etwa zwischen 33,5 und 36,0°; die Verhältnisse sind ähnlich denen in der vorigen Kurve, daneben bestehen einige Unterschiede besonders im Verhalten der Einzelkurven, die vielleicht durch individuelle Verschiedenheit in der Hautbeschaffenheit und ihrer Blutversorgung erklärt werden können. Eine plötzliche Abkühlung des Zimmers auf 18° führt einen steilen, in den Einzelkurven fast ganz parallelen Abstieg der Hauttemperatur unter deutlichem Frostgefühl herbei; bei der nächstfolgenden Messung in dem wieder erwärmten Zimmer kehrt auch die frühere Hauttemperatur zurück.

Wieder etwas andere Verhältnisse zeigt die Kurve III: die Hauttemperaturen sind bei fast der gleichen Zimmertemperatur anfangs etwas niedriger als in Kurve I und II, sie steigen aber dann auffallenderweise mit der Dauer der Nahrungsentziehung. Die anfänglich deutliche Abstufung der Durchschnittstemperaturen in der Reihenfolge: Rumpf, Kopf, obere und untere Extremitätenabschnitte verliert sich, die Einzeltemperaturen nähern sich einander.

Wir haben also eine gewisse Konstanz im Verhältnis der Einzelkurven zueinander und dadurch auch der Einzeltemperaturen, eine gewisse Konstanz auch in der absoluten Höhe der Hauttemperatur, bei derselben und bei verschiedenen Personen unter gleichen Versuchsbedingungen, da sich die Hauttemperaturen fast während der ganzen Dauer des Versuchs innerhalb derselben Grade (33,5—35,5) bewegen.

2. Der Einfluß der Außenbedingungen, namentlich der Lufttemperatur, auf die Hauttemperatur (s. Tab. I).

Tabelle I gibt eine Anzahl von Hauttemperaturmessungen an verschiedenen normalen Personen, die z. T. nur einmal, z. T. auch öfter an verschiedenen Tagen und bei verschiedener Außentemperatur vorgenommen worden sind. Diese Versuchsreihe sollte, nachdem eine gewisse Konstanz der Hauttemperatur bei Gleichbleiben der Außenbedingungen festgestellt war, zeigen, wie sich die Hauttemperatur beim einzelnen und bei verschiedenen Leuten im Krankensaale zu verschiedener Zeit verhalte, wo eine so sichere Kontrolle über Gleichbleiben der Temperatur, des Feuchtigkeitsgehaltes der umgebenden Luft, der Bewegung und Bedeckung der Versuchsperson nicht ausführbar war.

Obgleich die Zimmertemperatur hier etwas mehr schwankt als dort, zeigen die Einzelwerte doch nicht viel variablere Verhältnisse, wenigstens nicht bei Messungen an demselben Individuum. Faßt man diese Messungen in Kurven zusammen,[1]) so zeigt sich das aufs deutlichste: der Gang der Einzelkurven ist vielfach ein paralleler, mithin ist das Verhältnis der Temperaturen an den einzelnen Hautstellen ein relativ konstantes; aber die Distanzen der Einzelkurven sind größere, sie bewegen sich innerhalb 3 bis 4°, die der ersten Versuchsreihe innerhalb 2 bis 3° C. Die Schwankungen der Gesamtheit der Einzelkurven sind ansehnlichere. Am auffallendsten aber

1) Ihr Abdruck mußte Raummangels halber hier unterbleiben.

ist der große Wechsel und der meist sehr ausgesprochene Tiefstand der Hauttemperatur an den unteren Extremitäten, speziell am Fußrücken und am Unterschenkel.

Tabelle I.

Normale Hauttemperaturtabelle

(nach der Außentemperatur geordnet).

Name	Zimmertemperat.	Achseltemperat.	Stirne	Wange	Brust	Bauch	Oberarm	Vorderarm	Handrücken	Oberschenkel	Unterschenkel	Fußrücken	Durchschnitt [1]
Vo. 10. 7.	19	37,5	35,3	35,0 / 34,9	34,8	35,4	35,0 / 35,0	34,9 / 34,2	34,5 / 34,5	34,7 / 34,0	33,5 / 33,7	33,0 / 32,3	34,5
Vo. 11. 7.	19,5	37,3	34,7	33,0 / 33,0	34,5	34,0	34,2 / 34,2	32,7 / 32,8	33,0 / 32,5	32,5 / 33,1	32,7 / 33,0	31,1 / 32,5	33,5
Ke. 11. 7.	20	36,1	35,0	35,2 / 34,0	34,6	36,0	34,4 / 33,7	34,2 / 33,9	33,9 / 33,7	33,9 / 33,6	33,6 / 32,4	29,3 / 29,6	33,9
Ma. I 31. 7.	21	36,7	34,7	34,1 / 34,7	34,1	34,2	34,0 / 33,6	33,2 / 33,0	33,3 / 32,5	33,8 / 33,8	32,8 / 33,0	32,0 / 31,6	33,7
Ke. 17. 7.	22,5	36,6	35,7	35,1 / 35,2	36,2	36,5	34,8 / 35,2	35,3 / 35,4	35,0 / 35,0	35,1 / 35,0	33,2 / 35,5	31,3 / 33,8	35,1
Ha. 10. 7.	22,5	36,5	35,8	35,3 / 35,1	35,6	36,8	34,0 / 33,6	33,8 / 33,8	33,7 / 34,0	34,6 / 34,6	32,9 / 33,1	31,9 / 32,3	34,7
Ha. 17. 7.	22,5	36,9	35,6	35,2 / 35,2	35,5	35,8	34,1 / 34,6	34,6 / 34,8	34,1 / 35,3	34,5 / 34,8	34,1 / 34,0	33,6 / 34,0	34,9
Vo. 15. 7.	23	37,0	35,4	34,5 / 34,9	34,7	36,0	35,8 / 35,0	35,4 / 34,7	35,6 / 35,0	34,9 / 34,6	34,7 / 34,3	34,3 / 34,1	35,0
Ke. 10. 7.	23	36,5	35,0	34,7 / 34,7	35,0	35,1	33,9 / 33,9	34,5 / 34,3	34,3 / 34,1	33,6 / 34,5	33,2 / 32,8	31,3 / 32,9	34,1
vorher schwüle Luft, jetzt durch Ausbruch eines Gewitters abgekühlt													
Ke. 15. 7.	23	36,8	35,5	35,0 / 35,0	35,7	36,4	35,3 / 34,8	35,4 / 35,3	35,3 / 35,1	34,6 / 34,0	34,3 / 34,0	33,4 / 34,3	35,2
Ha. 15. 7.	23	36,8	35,6	35,3 / 35,1	35,4	36,2	34,6 / 35,0	34,8 / 34,8	34,6 / 34,7	34,2 / 34,4	33,2 / 33,8	33,7 / 33,9	35,0
Ma. II 16. 8.	23		35,2	33,6 / 35,5	36,1	36,7	35,2 / 35,4	34,6 / 34,0	35,0 / 34,0	34,0 / 34,7	34,6 / 34,9	33,8 / 34,8	35,1
Ga. 18. 7.	24	37,0	35,3	36,1 / 36,0	35,9	36,3	35,9 / 35,5	34,8 / 35,2	33,8 / 33,6	34,5 / 34,9	34,4 / 34,7	34,8 / 34,4	35,3
Ha. 18. 7.	24,5	37,4	35,3	35,3 / 35,5	35,1	35,7	35,4 / 35,4	35,4 / 35,3	34,6 / 34,3	35,0 / 34,5	34,2 / 34,1	34,7 / 34,9	35,1

1) Die zum Vergleich der Einzelresultate berechneten Durchschnittstemperaturen stellen das Mittel dar aus 4 Durchschnittszahlen, der der Kopftemperaturen, denen des Rumpfes, der oberen und unteren Extremitäten. Diese Art der Berechnung erschien am zweckmäßigsten, um nicht den 12 Messungen an den Extremitäten das Übergewicht über die 5 Messungen an Kopf und Rumpf zu geben, sondern ihre Maße in der Bewertung bei der Durchschnittstemperatur mindestens gleichzustellen.

Es zeigt sich also, daß bei Zunahme der Veränderlichkeit der äußeren Bedingungen auch die Hauttemperatur größere Schwankungen aufweist, und daß mit dem Sinken der Lufttemperatur diese noch mehr zunehmen. Besonders stark ist dies Verhalten an den peripheren Körperteilen ausgeprägt.

Ein Überblick über das Verhalten der Hauttemperatur an den einzelnen Körperstellen, speziell ihre Veränderlichkeit, läßt sich dadurch gewinnen, daß innerhalb der Tabelle I für jede einzelne Hautstelle die höchste und niedrigste Temperaturangabe gesucht und zwischen diesen die Differenz gebildet wird. Die kleinste Differenz findet sich an der Stirn mit 1,1 ° bei einem Unterschied der Außentemperaturen von fast 6 °. Diese relativ größte Konstanz der Hauttemperatur an der Stirn ist typisch, auffallend zugleich, weil die immer unbedeckte Stirnhaut allen Temperaturveränderungen schutzlos preisgegeben ist, im Gegensatz zu den bedeckt getragenen Körperstellen. Nicht die wechselnde Blutversorgung der Haut, wie sie beim einzelnen durch die Wärmeregulation, bei verschiedenen Personen aber auch durch lokale Hautverschiedenheit (z. B. Fettpolster) hervorgerufen werden kann, sondern das dahinterliegende Gehirn scheint hier als Wärmequelle der Haut zu dienen und deren Temperatur dadurch auf einem wenig variablen Wärmeniveau zu erhalten.

Die Haut der Wange dagegen weist eine relativ große Differenz von 3,1 ° auf: Fettpolster und Blutversorgung sind gerade an dieser Stelle außerordentlich verschieden. An zweiter Stelle kommt die Haut über dem Sternum mit 2,1 °, wieder eine Hautstelle ohne viel Fettpolster, direkt auf dem Knochen, hinter ihr reichlich mit Blut versorgte innere Organe. An dritter Stelle reiht sich nicht die Nabelgegend an, deren relativ großer Temperaturwechsel (2,8 °) wohl im wesentlichen von einer sehr veränderlichen, funktionell beeinflußten Blutversorgung der Unterleibsorgane abhängig ist, sondern der Oberarm mit 2,3 °, dann der Vorderarm mit 2,7 ° und der Handrücken mit 3,1 °. Vorher kommen noch der Oberschenkel mit maximaler Differenz von 2,6 °, der Unterschenkel mit 3,1 °, zum Schluß der Fußrücken mit 5,6 °. Man sieht, die Differenz nimmt peripherwärts zu,[1]) wohl infolge des Einflusses der Außentemperatur, der mit den ungünstiger werdenden Zirkulationsverhältnissen nach der Peripherie hin sich mehr und mehr geltend macht. Andererseits kommt bei den peripherstenKörperteilen, wie Hand- und Fußrücken, die kräftige Muskelunterlage, wie sie Oberarm und

1) Bei verschiedenen Menschen in sehr verschiedenem Grade.

Oberschenkel bieten, als erwärmendes Moment nicht in Betracht: Die Temperatur dieser direkt über den Knochen liegenden Hautstellen ist fast ganz allein von der Blutfülle der Hautgefäße abhängig.

Der Einfluß der Bekleidung bzw. Bedeckung auf die Hauttemperatur macht sich innerhalb der engen Grenzen der Außentemperatur (19 bis $24^1/_2{}^0$) kaum geltend: von den unbedeckten Hautstellen zeigt die Wangenhaut die größten Temperaturunterschiede. Stirn- und Handrückentemperatur sind anderweitig beeinflußt, die letztere je nach der beruflichen Tätigkeit oft verschieden.

Der Einfluß der Außentemperatur wurde auf zweierlei Art bestimmt: einmal durch tabellarische, nach der Außentemperatur geordnete Zusammenstellung der vorhandenen Hauttemperaturmessungen, und zweitens durch Erwärmen[1]) bestimmter Versuchspersonen innerhalb unschädlicher und nicht zu unangenehm empfundener Temperaturgrenzen. Die Zusammenstellung in Tabelle II enthält die Mittelwerte von 44 Messungen, welche immer an fünf Hautstellen: Stirne, Brust, Bauch, Oberarm und Oberschenkel ausgeführt wurden.

Diese für jeden einzelnen Grad berechneten Durchschnittstemperaturen der fünf Hautstellen geben ein anschauliches Bild der Beziehung zwischen Haut- und Außentemperatur.

Tabelle II.

Außentemp. in °	Achselh.-temp.	Stirne	Brust	Bauch	Oberarm	Oberschenkel	Zahl der Messungen	Durchschnitt
17—18	36,7	34,5	34,1	34,7	33,6	33,7	6	**34,1**
18—19	36,8	34,5	34,4	34,8	33,6	33,4	10	**34,1**
19—20	36,8	34,5	34,3	34,9	33,5	33,1	10	**34,1**
20—21	36,7	34,9	34,3	35,3	33,5	33,4	5	**34,2**
21—22	36,8	35,0	35,1	34,6	34,5	34,1	9	**34,6**
22—23	36,8	35,3	35,3	35,5	34,8	34,5	16	**35,1**
23—24	37,0	35,3	35,5	36,1	35,1	34,7	7	**35,3**
24—25	37,2	35,3	35,5	36,0	35,6	34,8	2	**35,4**
25—26	—	—	keine Messung		—	—	—	
26—27	37,0	35,9	35,9	36,4	35,4	34,7	5	**35,6**

1) Die Abkühlungsversuche führten zu keinem einheitlichen Ergebnis; sie sollen deshalb hier nicht weiter erörtert werden.

Ein Blick auf die Tabelle II zeigt, daß die Hauttemperatur mit der Außentemperatur steigt, allerdings nicht gleichmäßig. Bei 17—20° mißt die Haut durchschnittlich 34,1° — die gewöhnliche durchschnittliche Hauttemperatur beim gesunden Menschen —. Dann folgt bei 27° C. ein allmähliches Ansteigen bis 35,6, anfangs etwas rascher, später langsamer, wohl schon durch stärker werdende Schweißsekretion aufgehalten. Bei 10° Außentemperaturdifferenz finden wir also 35,6 — 34,1 — 1,5° Hauttemperaturdifferenz. Von einem konstanten Verhältnis zwischen Haut- und Außentemperatur läßt sich demnach nicht sprechen; eine geringe Abhängigkeit der ersteren von der letzteren schon innerhalb dieser Temperaturgrenzen ist nicht zu verkennen. Die Temperatur aller Hautstellen steigt mit wachsender Außentemperatur ziemlich gleichmäßig an. Die Achselhöhlentemperatur steigt langsam mit, nicht kontinuierlich, aber doch derart, daß im Mittel 37° einer Hauttemperatur von 35,1° entspricht, wie sie bei 23—24° Außentemperatur durchschnittlich gemessen wurde. Niedrigere Hauttemperaturgrade sind mit niedrigerer Achselhöhlentemperatur verknüpft, höhere nur mit 37,0 und mehr. Die Einzelresultate weichen z. T. etwas davon ab. Daß ein gewisser Zusammenhang zwischen Hauttemperatur und Achselhöhlentemperatur besteht, ist erwiesen.

Der andere Versuch, den Einfluß der Außentemperatur auf die Hauttemperatur zu studieren, bestand darin, daß die Versuchspersonen in ein Zimmer von 25° C und mittlerem Feuchtigkeitsgehalt der Luft gebracht wurden, dessen Temperatur (mittels eines regulierbaren Gasofens) langsam auf 35° gebracht wurde. Innerhalb dieser Grade mußte zugleich auf die Schweißsekretion Rücksicht genommen werden, deren nachweisbarer Beginn vielleicht durch bestimmte Haut- und Zimmertemperaturgrade fixiert werden konnte. Der erste Schweiß zeigte sich gewöhnlich in der Sternalgrube (besonders bei behaarter Brust) und in beiden Achselhöhlen, erst später auf der übrigen Brust, der Stirne, der Hohlhand, dem Bauch usw. Die Durchschnittstemperaturen der Haut bei Beginn der sichtbaren Schweißbildung lagen zwischen 34,6 und 36,6° bei Zimmertemperatur von 30—34°. Irgendwelche Regelmäßigkeit ließ sich aber nicht nachweisen, schon deshalb nicht, weil der Moment des Schweißausbruches nicht sicher fixiert werden kann. Die verschiedensten äußeren Umstände, noch mehr aber individuelle Differenzen, welche die Wärmeregulation beeinflussen, wie Ernährungszustand, Fettreichtum etc., tragen wohl dazu bei, daß der Temperaturpunkt des Schweißausbruches fast in jedem Fall wieder

anders gefunden wird. Lokale Verschiedenheiten der Haut lassen einen gleichzeitigen, über den ganzen Körper verbreiteten Schweißausbruch nicht zustande kommen, wenn nicht sehr rasch erwärmt wird: Es schwitzt daher eine Stelle, z. B. die Sternalgrube, während sich der übrige Körper noch ganz trocken anfühlt. Wenn die Haut deutlich schwitzen soll, so scheint eine Außentemperatur von mindestens 30° notwendig zu sein. Von diesem Temperaturgrad an steigt die Hauttemperatur kaum mehr, sondern hält sich annähernd auf demselben Niveau unter Zunahme der Schweißsekretion, wie das eine fortlaufende Messung (Tab. III), bei einer von 25 bis 34° allmählich ansteigenden Zimmertemperatur veranschaulichen kann. Der Verlauf der einzelnen Hauttemperaturen ist dabei ein fast paralleler, die Verhältnisse der Einzeltemperaturen sind demnach konstante.[1])

Tabelle III.

Zeit der Messung	Achselhöhle	Zimmertemp. in °	Stirne	Sternum	Pector. maior	Bauch	Oberarm	Vorderarm	Handrücken	Oberschenkel	Unterschenkel	Fußrücken	Durchschnittstemperatur
							nur linksseitig						
9. XII.													
11 h a. m.	37.2	25	35,5	34,0	34,2	33,5	34,3	33,8	34,3	33,5	34,3	—	34.4
11[5] „ „	„	26	36,0	35,1	34,6	34,2	35,0	33,9	34,9	33,5	34.2	—	34.8
11[40] „ „	„	27	36,1	35,3	35,0	34,3	35,1	34,6	35,4	34,3	33,6	—	35,0
12 „ „	„	28	36,5	35,6	35,3	34,6	35,3	35,2	35,2	34,5	33,6	—	35,3
			Mittagessen: 1 Stunde Pause.										
1 „ p. m.	37,3	29	36,1	34,8	34,5	34,9	35,0	34,2	34.0	33,6	34,6	—	34,8
1[25] „ „	„	30	36,4	35,4	35,2	35.2	34,9	34,5	35,3	34,6	34,8	—	35,3
1[50] „ „	„	31	36,4	35,8	35,9	35,8	35,7	35,3	35,4	34,9	34,0	—	35,5
			Haut etwas klebrig.				Beginn der Schweißbildung.						
2[10] „ „	„	32	35,9	35,7	35,3	35,4	35,8	35,8	35,9	35,2	34,4	—	35.5
2[50] „ „	„	33	36,5	35,7	35,7	35,4	35,9	35,9	35,8	35,0	34,5	—	35,7
2[50] „ „	„	34	36,4	35,8	35,8	35,5	36.0	36.0	36,0	35,2	34,2	—	35.7
		bleibt											
3[10] „ „	„	34	36,3	35,6	35.8	35,3	36,2	36,1	36,2	35,0	34,0	—	35,6

Durch diese Versuche ist im ganzen eine entschiedene Abhängigkeit der Hauttemperatur von der Außentemperatur nachzuweisen, sie steigt und fällt mit ihr. Wenn man also von einer

1) Interessant an dieser Tabelle ist außerdem, daß, während über die Zeit des Mittagessens, wo sich die Versuchsperson in einem etwas kühleren Zimmer befand, die ganze Hauttemperatur gefallen war, allein die Temperatur der Bauchhaut angestiegen war, wohl die Folge der durch die Verdauung bedingten Hyperämie der Bauchorgane.

Konstanz der Hauttemperatur sprechen will, so liegt dieselbe weniger in der absoluten Höhe, als im Verhältnis derselben zur Außentemperatur. Bei den Temperaturgraden, bei welchen der Körper sichtbar zu schwitzen beginnt, steigt die Hauttemperatur weniger steil an als bei mittlerer Zimmertemperatur; schließlich bleibt sie fast konstant, je nachdem Gelegenheit zur Verdunstung des Schweißes vorhanden ist.

Es ist interessant, hier darauf hinzuweisen, in welch innigem Zusammenhange dies Verhalten der Hauttemperatur mit den Veränderungen der Wasserdampfabgabe der Haut steht. Aus den Untersuchungen von Schierbeck, v. Willebrand, Schwenkenbecher[1]) ist zu entnehmen, daß bei mittlerer Temperatur die Wasserabgabe fast parallel der Umgebungstemperatur ansteigt. Es übernimmt also die zunehmende Wasserbildung einen von Grad zu Grad wachsenden Anteil an der Wärmeabgabe des Organismus. Infolgedessen wird auch der Zuwachs der Hauttemperatur mit jedem höheren Grade der Lufttemperatur etwas kleiner, bis mit dem Eintritt der Insuffizienz der Wärmeabgabe durch Leitung und Strahlung ein plötzlicher Anstieg der Schweißsekretion eintritt, der sog. „Schweißausbruch".

In den Wärmegraden dagegen, wo der nackte Körper zu frösteln beginnt, fällt die Hauttemperatur schneller und nicht mehr so gleichmäßig an den verschiedenen Körperstellen. Die oben angegebenen Verhältnisse werden unregelmäßiger.

Ein weiterer kleiner Versuch an 3 Personen, bestimmt, den Einfluß der Körperruhe und Bewegung auf die Hauttemperatur zu untersuchen, muß hier noch Erwähnung finden. Der Einfluß, den einstündige Bettruhe auf die Hauttemperatur von Leuten ausübt, die den Tag über außer Bett waren, läßt sich nach Tab. IV, auf welcher die Messungen vor und nach der Ruhe aufgezeichnet sind, dahin definieren, daß eine allgemeine Steigerung der Hauttemperatur stattfindet, durchschnittlich um 4 bis 5 Zehntelgrade, und zwar betrifft diese Zunahme die ganze Hautoberfläche, zentrale wie periphere Partien der Körperoberfläche, bald diese, bald jene mehr. Es ist wohl wahrscheinlich, daß sich die Versuchspersonen bei Bettruhe in größerer Umgebungswärme befunden haben als in ihrer Kleidung. Die Prüfung weiterer Einflüsse auf die Hauttemperatur wurde nicht unternommen, einesteils weil sie, wie die Kleidung,

1) Das Nähere siehe bei Schwenkenbecher, Arch. f. klin. Med. Bd. 79 S. 29.

die verschiedenen Hautapplikationen etc., schon Gegenstand größerer Untersuchungen in hygienischen und physiologischen Laboratorien gewesen waren (Rubner[1]), Keller[2]) etc.), andererseits durch zu ausgedehnte Versuchsanordnung den Rahmen dieser Arbeit überschritten hätten.

Tabelle IV.

Zeit der Messung	Zimmertemp. in °	Achselhöhle	Stirne	Wange	Brust	Bauch	Oberarm	Unterarm	Handrücken	Oberschenkel	Unterschenkel	Fußrücken	Durchschnitt
Eh.													
4 h p.	23	37,2	35,4	35,3 / 35,3	35,8	35,7	35,6 / 35,8	35,4 / 35,6	35,2 / 35,2	35,0 / 34,7	35,2 / 35,1	34,9 / 34,9	35,4
5 h p. (nach 1 Stde. Bettruhe	22 1/4		35,3	35,5 / 35,5	34,7	36,1	35,5 / 35,7	35,9 / 35,8	35,7 / 35,8	35,9 / 36,0	36,1 / 35,6	35,8 / 35,8	35,6
Fr.													
4 15 h p.	22	37,0	35,2	35,6 / 35,9	35,1	34,8	34,7 links	34,9 Verband	35,3 / 34,5	34,7 / 33,8	34,6 / 34,3	33,6 / 34,5	34,9
5 15 h p. (nach 1 Stde. Bettruhe).	22		35,3	35,7 / 36,1	35,6	35,4	35,2 / —	35,4 / —	35,7 / 34,9	34,9 / 34,7	35,4 / 35,4	35,5 / 35,7	35,4
Ba.													
4 30 h p.	22	36,6	34,9	35,9 / 35,2	35,1	33,0	34,3 / 34,7	34,7 / 34,7	34,7 / 34,3	33,9 / 34,2	33,7 / 33,9	33,2 / 34,0	34,4
5 30 h p. (nach 1 Stde. Bettruhe)	22		35,8	36,2 / 36,4	35,1	35,0	34,4 / 34,7	34,6 / 34,8	34,8 / 35,2	34,4 / 34,5	34,6 / 34,3	34,8 / 34,9	35,1

Während die bisherige Beschreibung der experimentell gefundenen Werte für die Hauttemperatur mehr dem Verhältnis der Einzeltemperaturen an verschiedenen Hautstellen zueinander mit Berücksichtigung der Außentemperatur gegolten hat, muß jetzt noch

3. die absolute Höhe der Hauttemperatur

zur Sprache kommen. In der Tabelle V[3]) sehen wir mit abnehmender Lufttemperatur einen ganz allmählichen Abfall der Hauttemperatur, sowohl ihrer einzelnen Teile, als auch der Gesamtdurchschnitte; es besteht also nur eine relative Konstanz der Haut-

1) Rubner, l. c.

2) Keller, C., Untersuchung über die Beeinflussung der Hauttemperatur durch äußere Hautreize. Inaug.-Diss. Würzburg 1887/88.

3) Tabelle V gibt Durchschnittszahlen. Sie sind aus den bisher besprochenen Messungen berechnet und in einzelne Kategorien nach der Höhe der Außentemperatur eingeteilt. Die Durchschnittswerte für jede einzelne Hautstelle, sowie die in Betracht kommende maximale und minimale Temperatur und deren Differenz haben wir aufgezeichnet, um zugleich die Variabilität der einzelnen Hauttemperaturen in Beziehung zu ihrer jeweiligen Höhe zu demonstrieren.

Tabelle V.

	5 Messungen an 5 verschiedenen Personen	8 Messungen an 7 verschiedenen Personen	31 Messungen an 12 verschiedenen Personen
	b. durchschnittl. Achselh.-Temp.: 37,1 „ Rektum „ 37,2	b. durchschn. Achselh.-Temp.: 36,9 „ Rektum „ 36,9	b. durchschn. Achselh.-Temp.: 36,8 „ Rektum „ 37,2
	b. 25—24°: Gesamtdurchschnitt: **35,05**	b. 24—23°: Gesamtdurchschnitt: **35,05**	b. 23—22°: Gesamtdurchschnitt: **34,8**

Hautstelle	Maxim.-Temp.	Minim.-Temp.	Differenz	Durchschnitt		Maximumtemp.	Minimumtemp.	Differenz	Durchschnitt		Maxim.-Temp.	Minim.-Temp.	Differenz	Durchschnitt	
Stirne	35,3	34,8	0,5	**35,1**		35,6	34,7	0,9	**35,3**		35,8	33,8	2,0	**34,9**	
rechte Wange	36,1	34,8	1,3	35,5	**35,6**	36,1	33,6	2,5	35,1	**35,2**	36,2	33,6	2,6	35,1	**35,1**
linke Wange	36,0	34,8	1,2	35,6		36,0	34,7	1,3	35,2		36,4	33,7	2,7	35,1	
Brust	35,9	34,4	1,5	**35,2**		36,1	34,7	1,4	**35,5**		36,2	33,8	2,4	**35,1**	
Bauch	36,3	35,2	1,1	**35,8**		36,7	35,4	1,3	**36,1**		36,8	23,0	3,8	**35,5**	
r. Oberarm	35,9	34,2	1,7	35,3	**35,2**	35,9	33,9	2,0	35,1	**35,0**	35,8	33,4	2,4	34,6	**34,6**
l. Oberarm	35,5	34,1	1,4	35,1		35,8	33,9	1,9	34,9		35,8	32,9	2,9	34,5	
r. Vorderarm	35,4	33,7	1,7	34,9	**35,0**	35,4	34,5	0,9	35,0	**34,9**	35,9	33,4	2,5	34,5	**34,5**
l. Vorderarm	35,5	33,7	1,8	35,0		35,6	34,0	1,6	34,8		35,8	32,9	2,9	34,4	
r. Handrücken	35,1	33,8	1,3	34,6	**34,6**	35,6	33,8	1,8	34,8	**34,7**	35,8	32,8	3,0	34,5	**34,5**
l. Handrücken	35,3	33,6	1,7	34,6		35,2	33,6	1,6	34,6		35,8	32,8	3,0	34,5	
r. Oberschenkel	35,4	34,0	1,4	34,7	**34,7**	35,1	33,6	1,5	34,5	**34,5**	35,9	33,4	2,5	34,4	**34,4**
l. Oberschenkel	34,9	33,7	1,2	34,6		34,9	34,0	0,9	34,5		36,0	32,8	3,2	34,4	
r. Unterschenkel	35,2	32,7	2,5	34,3	**34,2**	35,2	33,2	2,0	34,3	**34,3**	36,1	32,6	3,5	34,1	**34,2**
l. Unterschenkel	34,8	32,2	2,6	34,1		35,1	32,8	2,3	34,3		35,6	32,4	3,2	34,2	
r. Fußrücken	35,3	33,6	1,7	34,6	**34,5**	35,2	31,5	3,9	33,9	**34,1**	35,8	31,3	1,5	34,0	**34,2**
l. Fußrücken	35,2	32,9	2,3	34,4		35,0	32,9	2,1	34,3		35,8	32,3	3,5	34,3	

	18 Messungen an 7 verschiedenen Personen b. durchschnittl. Achselh.-Temp.: 36,7 „ Rektum „ 37,2 b. 22 21°: Gesamtdurchschnitt: **34,6**				12 Messungen an 5 verschiedenen Personen b. durchschn. Achselh.-Temp.: 36,4 „ Rektum „ 37,0 b. 21 - 20°: Gesamtdurchschnitt: **34,4**				3 Messungen an 2 verschiedenen Personen b. durchschn. Achselh.-Temp.: 37,0 b. 20 19°: Gesamtdurchschnitt: **34,0**			
Hautstelle	Maxim.-Temp.	Minim.-Temp.	Differenz	Durchschnitt	Maximumtemp.	Minimumtemp.	Differenz	Durchschnitt	Maxim.-Temp.	Minim.-Temp.	Differenz	Durchschnitt
Stirne	35,8	33,2	2,6	**34,7**	35,2	33,8	1,4	**34,6**	35.3	34,7	0,6	**35.0**
rechte Wange	36,2	33,2	3,0	35,0	35,5	33,8	1,7	34,7	35,2	33,0	2,2	34,4
linke Wange	36,4	33,1	3.3	35,0 **35,0**	35,6	33,8	1,8	34,5 **34,6**	34,9	33,0	1,9	34,0 **34,2**
Brust	35,8	33,8	2,0	**34,7**	35,3	33,8	1.5	**34,5**	34,8	34,5	0,3	**34.6**
Bauch	35,6	33,0	2,6	**35,0**	36,0	34,2	1,8	**35,3**	36,0	34,0	2,0	**35,1**
r. Oberarm	35,8	33,4	2,4	34,4	34,7	33,1	1,6	34,2	35.0	34,2	0,8	34,5
l. Oberarm	35,2	32,9	2.3	34,2 **34,3**	34,4	33,0	1,4	34,0 **34,1**	35,0	33,7	1,3	34.3 **34,4**
r. Vorderarm	35,4	33,2	2,2	34,3	34,4	32,2	2,2	33,9	34,9	32,7	2,2	33,9
l. Vorderarm	34,8	32,9	1,9	34,0 **34,2**	34,8	31,7	3.1	33,9 **33,9**	34,2	32,8	1,4	33,6 **33,8**
r. Handrücken	35,7	32,9	2,8	34,3	34,7	33,2	1,5	34,1	34,5	33,0	1.5	33,8
l. Handrücken	35.2	32,5	2,7	34,2 **34,3**	34,8	32,5	2,3	34,1 **34,1**	34,5	32,5	2,0	33,6 **33,7**
r. Oberschenkel	36,2	33,2	3.0	34,4	34,9	33,3	1,6	34,3	34,7	32,5	2,2	33.7
l. Oberschenkel	36,2	32,8	3,4	34,3 **34,4**	35,0	33,1	1,9	34,2 **34,3**	34,0	33,1	0,9	33,6 **33,7**
r. Unterschenkel	35,4	32,6	2,8	34,2	35,0	32,8	2,2	34,3	33,6	32,7	0,9	33,3
l. Unterschenkel	35,4	32,4	3,0	34,1 **34,2**	35,1	32,4	2,7	34,0 **34,2**	33,7	32,4	1,3	33,0 **33,2**
r. Fußrücken	35,5	32,0	3,5	34,2	35,2	29,3	5,9	33,8	33,0	29,3	3,7	31,1
l. Fußrüken	35,7	31,6	4,1	34,2 **34,2**	35,2	29,6	5,6	33,9 **33,9**	32,5	29,6	2,9	31,5 **31,3**

temperatur. Sinkt die Außentemperatur immer tiefer herab, so werden die Differenzen der Hauttemperatur von Grad zu Grad immer größer. Am stärksten tritt dies hervor an der Oberfläche der peripheren Körperteile. Es werden also unsere früheren Angaben bestätigt.

Die absolute Höhe unserer Zahlen, wie sie die Tabelle bringt, entspricht den Kunkel'schen Resultaten, welche sämtlich bei 20° gewonnen, zwischen 32,5 und 34,4° C liegen. Die meisten unserer Temperaturwerte sind höher infolge des Einflusses einer höheren Außentemperatur.

Die Kunkel'sche Konstanz, sein „Temperaturoptimum", scheint individuell etwas verschieden zu sein, aber nur innerhalb einiger Zehntelgrade zu schwanken. Abgesehen von einigen örtlich bedingten Verschiedenheiten der Hauttemperatur, die aus anatomisch-physiologischen Gründen leicht erklärt werden können, ist sie von der Außentemperatur abhängig und liegt dementsprechend bei unseren Messungen, die meist bei 20 bis 25° vorgenommen wurden, zwischen 34 und 35,5°.

Herr Privatdozent Dr. Schwenkenbecher hat mich bei Ausführung der Arbeit freundlichst unterstützt.

Erklärung zu Kurve I—III auf Tafel I.

Die der Arbeit beigefügte Tafel enthält 9 Einzelkurven, von denen je 3 untereinanderstehende ein Ganzes bilden durch in ein und denselben Versuch gewonnen sind.

Die Kurven

Ia, IIa, IIIa geben ein Übersichtsbild der ganzen Hauttemperatur.

Ib, IIb, IIIb enthalten die Angaben der Hauttemperatur an verschiedenen Stellen des Rumpfes, während

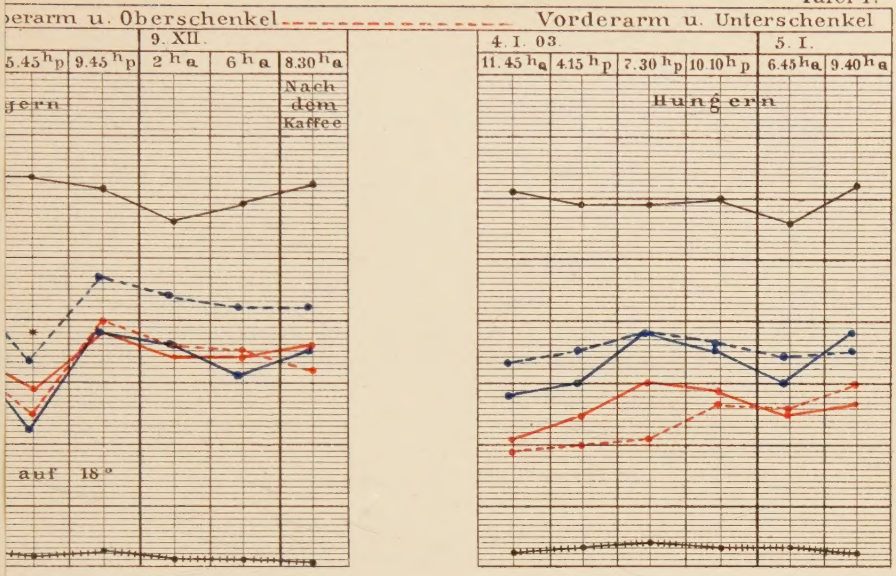
Ic, IIc, IIIc die Hauttemperatur an den Extremitäten wiedergeben.

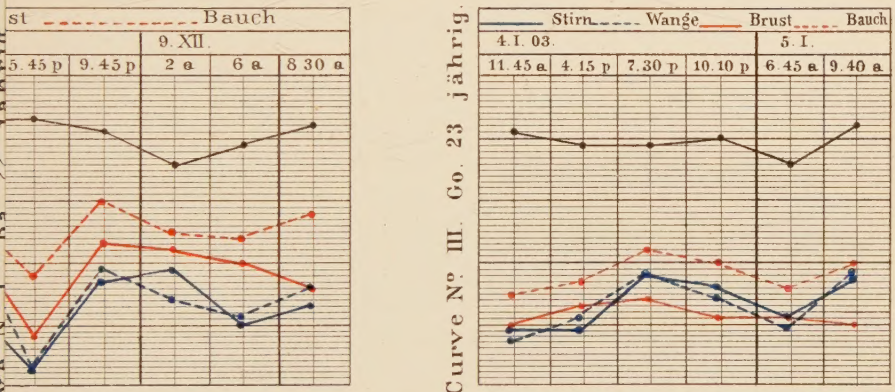
Die Kurven Ib—IIIc sind also nur eine detaillierte Ausführung der Kurven Ia—IIIa.

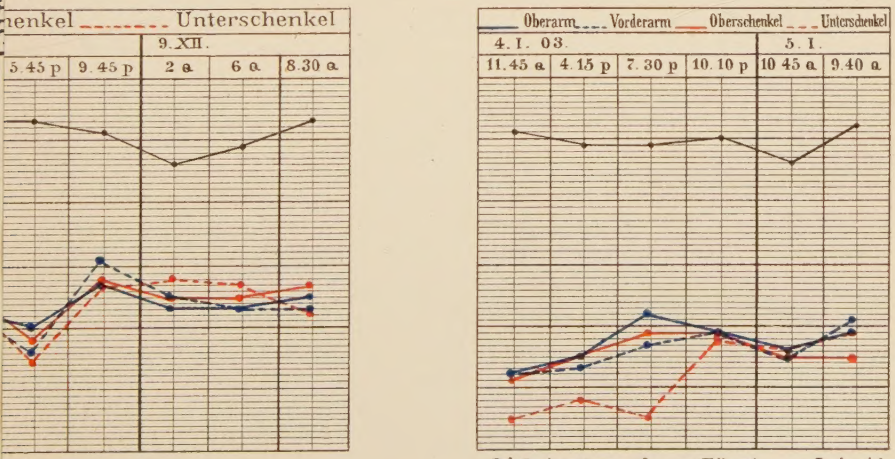
Lebenslauf.

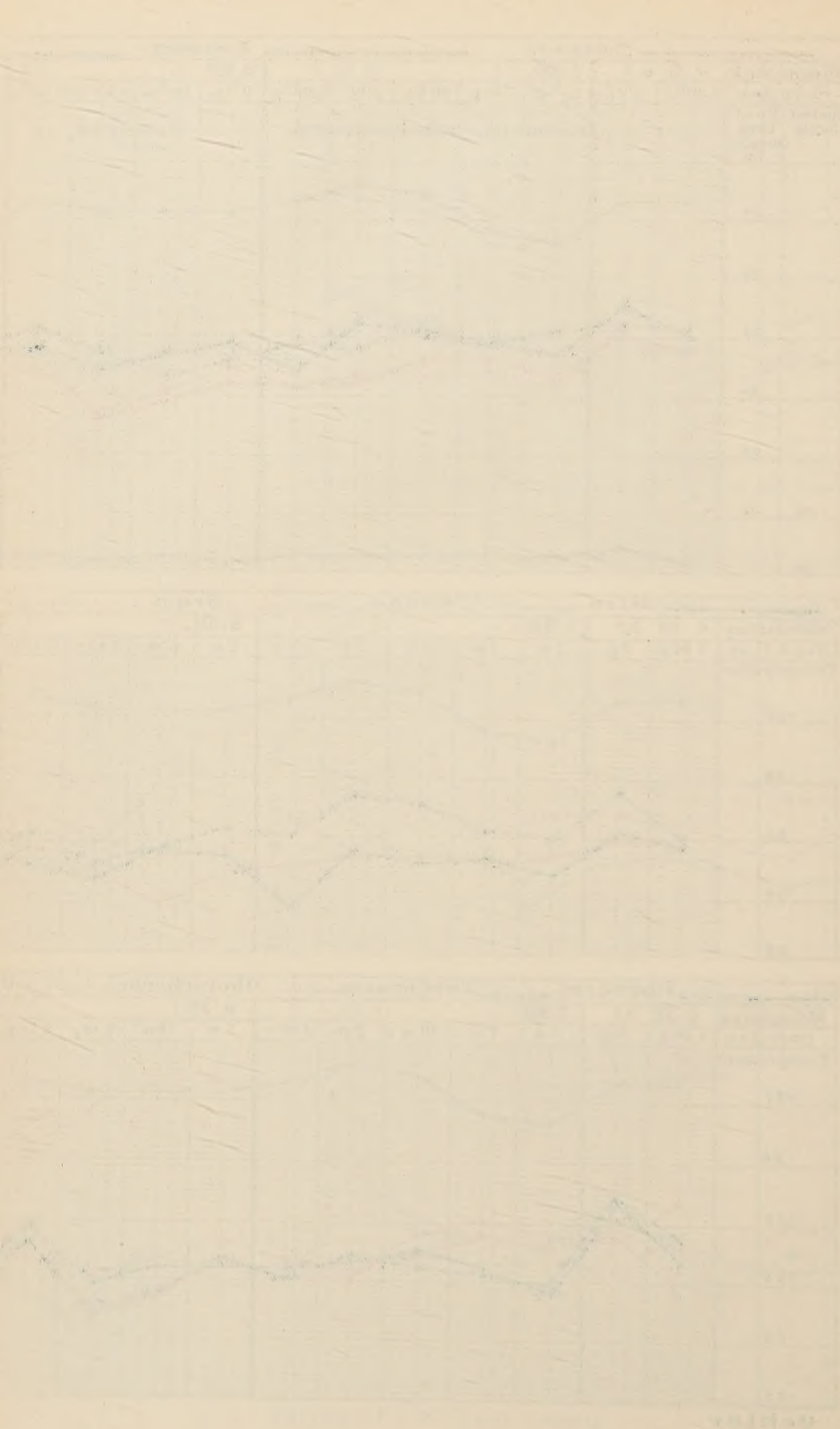
Ich Johannes Oehler, evang. Konfession, bin am 13. Dezember 1879 in Hausen a. L., O.-A. Reutlingen, als Sohn des damaligen Pfarrers dort, Hermann Oehler, jetzigen Dekans in Cannstatt und seiner Gattin Maria, geb. Hankel, geboren.

In Cannstatt besuchte ich das Gymnasium und absolvierte dasselbe Herbst 1897, um dann die Universität Tübingen als Studierender der Medizin zu beziehen. Nach Ablegung der ärztlichen Vorprüfung im Sommer 1899 diente ich dort als Einjährig-Freiwilliger vom 1. Oktober 1899 bis 31. März 1900 im 10. Württ. Inf.-Regiment Nr. 180, studierte dann weiter in Tübingen, bis ich im August 1903 dort die Approbation als Arzt erhielt. Seit 1. Oktober 1903 leiste ich den zweiten Teil meiner aktiven Dienstpflicht als Einjährig-Freiwilliger Arzt im Dragoner-Regiment „König“ (2. Württ.) Nr. 26 in Stuttgart ab.







Curve No. III. Co. 23 jährig.

Lith. Anst. von Oscar Fürstenau, Leipzig.